

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-006215

(43)Date of publication of application : 12.01.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

G02B 1/11

G03H 1/28

(21)Application number : 11-175760

(71)Applicant : MITSUBISHI CHEMICALS CORP

(22)Date of filing : 22.06.1999

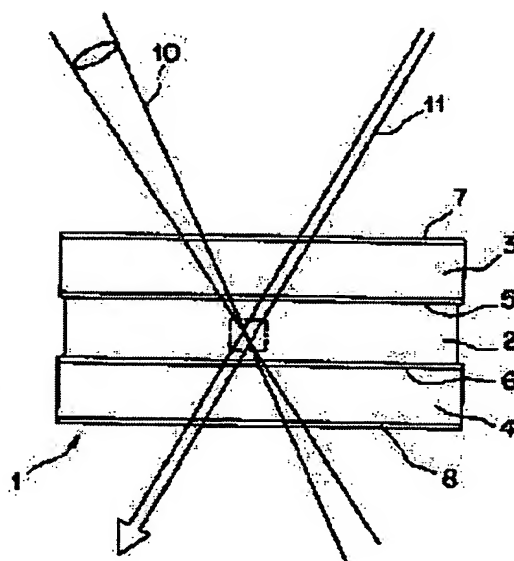
(72)Inventor : TAKIZAWA TOSHIBUMI  
KOJIMA TAKASHI

## (54) THREE-DIMENSIONAL OPTICAL RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent energy loss and recording of an erroneous information due to reflection of coherent light on an interface and to improve the recording accuracy by forming an antireflection layer on at least one of the surfaces of a transparent substrate and interfaces of layers.

SOLUTION: When a signal beam 10 and a referential beam 11 enter one transparent substrate 3, both of the signal beam 10 and the referential beam 11 reach the surface of the transparent substrate 3 (interface with air) and further reach the interface between the transparent substrate 3 and a recording layer 2. Since antireflection layers 7, 5 are formed on the interfaces in the hologram memory 1, an energy loss by reflection of the signal beam 10 and the referential beam 11 can be prevented. Further, when the signal beam 10 and the referential beam 11 entering the recording layer 2 transmit through the recording layer 2 to outgo from the transparent substrate 4 to the outside, both of the beams are not reflected by the interfaces owing to the antireflection layers 6, 8 on the respective interface, but outgo from the transparent substrate 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.02.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The Motomitsu Mitsugi record medium which consists of multilayer structure which offered the recording layer constituted by containing a transparence substrate and 90% of the weight or more of synthetic resin at least, and is characterized by the acid-resisting layer being prepared by the interference fringe formed in this recording layer of the exposure of two or more coherent lights in the Motomitsu Mitsugi record medium in which three dimensions information record is possible in at least one of the front face of this transparence substrate, or the interfaces of each class.

[Claim 2] The Motomitsu Mitsugi record medium according to claim 1 characterized by preparing the acid-resisting layer in one of the front face which becomes the outgoing radiation side of this coherent light to this recording layer at least among the front face of this transparence substrate, or the interface of each class, or the interfaces.

[Claim 3] The Motomitsu Mitsugi record medium according to claim 2 characterized by pinching this recording layer through direct or other layers between the transparence substrates of a pair.

[Claim 4] The Motomitsu Mitsugi record medium according to claim 3 which this recording layer is pinched between the transparence substrates of this pair, is offered, and is characterized by preparing this acid-resisting layer in the transparence substrate of this pair of this recording layer, and both the interfaces that counter while this transparence substrate makes a pair and is offered.

[Claim 5] The Motomitsu Mitsugi record medium according to claim 3 or 4 characterized by preparing this acid-resisting layer in each front face of the transparence substrate of this pair.

[Claim 6] A Motomitsu Mitsugi record medium given in which term of claims 1-5 characterized by forming this acid-resisting layer from two or more layers from which a refractive index differs.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the Motomitsu Mitsugi record medium with which acid-resisting processing which prevents reflection of the light in an interface etc. especially was performed about the Motomitsu Mitsugi record medium which consists of multilayer structure.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, researches and developments towards the further large-capacity-izing of an optical recording medium and densification are done, and research on a Motomitsu Mitsugi record medium, for example, the optical recording medium new type like the hologram memory shown in drawing 4, is advanced. This hologram memory completely the polymer which has not been hardened inside the recording layer 103 used as a principal component By irradiating the reference beam 102 for causing the signal beam 101 and interference in the signal beam 101 showing information, such as the two or more coherent lights, for example, the reflected light from a body, and a signal, and a recording layer 103 According to the optical intensity distribution by interference, a part for the non-hard spot of a recording layer 103 is stiffened, and an interference fringe is recorded in the form of a refractive-index difference. In the hologram memory 100, for example by changing the incident angle of a reference beam 102 little by little, multiplex record of two or more holograms can be carried out, and high-density record is attained in the same part in a recording layer 103 as compared with the conventional optical recording medium.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the case of multilayer structure like an above-mentioned hologram memory, when the refractive index of each class has a difference, reflection of light will arise in the interface. For example, in the case where it is shown in drawing 4, if the refractive index of the transparence substrate 104 differs from the refractive index of a recording layer 103, the signal beam 101 and a reference beam 102 will be reflected in the interface of the transparence substrate 104 and a recording layer 103. Reflection of the coherent light in such an interface will cause an energy loss, and will reduce record precision.

[0004] Furthermore, in order that the coherent light which in the case of the hologram memory the recording layer was very as thick as dozens - 100 micrometers of numbers, and was irradiated may penetrate the inside of a recording layer, as shown in drawing 5, reflection of the coherent light (the signal beam 101, reference beam 102) will be produced also in the interface of not only the interface of the transparence substrate 104 by the side of incidence, and a recording layer 103 but the recording layer 103, and the transparence substrate 105 by the side of outgoing radiation.

[0005] Although the reflected light 106 by reflection by the interface of a recording layer 103 and the transparence substrate 105 by the side of outgoing radiation penetrates the inside of a recording layer 103 again, when this reflected light 106 carries out re-incidence to a record part, the interference fringe which is not meant between the signal beam 101 of normal and a reference beam 102 will be made, incorrect information will be recorded, and it has a possibility that record precision may fall sharply.

[0006] This invention aims at offering the Motomitsu Mitsugi record medium which was originated in view of the above-mentioned technical problem, prevents the energy loss by reflection of the coherent light in an interface, and record of incorrect information, and enabled it to improve record precision.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the Motomitsu Mitsugi record medium of this invention It consists of multilayer structure which offered the recording layer constituted by containing a transparence substrate and 90% of the weight or more of synthetic resin at least. It is characterized by the acid-resisting layer being prepared by the interference fringe formed in this recording layer of the exposure of two or more coherent lights in the Motomitsu Mitsugi record medium in which three dimensions information record is possible in at least one of the front face of this transparence substrate, or the interfaces of each class (claim 1).

[0008] It is desirable that the acid-resisting layer is prepared in one of the front face which becomes the outgoing radiation side of this coherent light to this recording layer at least among the front face of this transparence substrate or the interface of each class, or the interfaces here (claim 2). In addition, it regards as outgoing radiation side" from a recording layer to "recording layer, and, as for close [ of incident light ], the coming side means a reverse side here. Moreover, this recording layer may be pinched through direct or other layers between the transparence substrates of a pair (claim 3). Moreover, while this transparence substrate makes a pair and is offered, when this recording layer is pinched between the transparence substrates of this pair and is offered, it is desirable that this acid-resisting layer is prepared in the transparence substrate of this pair of this recording layer and both the interfaces that counter (claim 4), and it is more more desirable still that this acid-resisting layer is prepared in each front face of the transparence substrate of this pair (claim 5). Moreover, this acid-resisting layer may be formed from two or more layers from which a refractive index differs (claim 6).

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 - drawing 3 show the Motomitsu Mitsugi record medium as 1 operation gestalt of this invention. As shown in drawing 1, this Motomitsu Mitsugi record medium (hologram memory) 1 is constituted by pinching a recording layer 2 with two transparence substrates 3 and 4. The recording layer 2 has the thickness of dozens - 100 micrometers of numbers, and the polymer which has not been hardened completely, for example, the polymer which has the radical which can be photopolymerized in the constituent containing the monomer and oligomer of a photoresist or a side chain, is formed as the main quality of the materials (90 % of the weight or more). The transparence substrates 3 and 4 are formed in the shape of a disk of injection molding, such as transparence resin, for example, polycarbonate resin, acrylic resin, methacrylic resin, polystyrene resin, vinyl chloride resin, an epoxy resin, polyester resin, and amorphous polyolefine. In addition, the transparence said here means the transparent thing to the beam of light

irradiated at least.

[0010] And the acid-resisting layers 5, 6, 7, and 8 are formed in the field side of a recording layer 2 and the transparence substrates 3 and 4, and each front face (interface with air) of the transparence substrates 3 and 4 as acid-resisting processing, respectively. The acid-resisting layers 7 and 8 prepared in the front face of the transparence substrates 3 and 4 are SiOX. It is formed by MgF etc. and the acid-resisting layers 5 and 6 prepared in the interface of a recording layer 2 and the transparence substrates 3 and 4 are formed with resin. In addition, as the formation approach of the acid-resisting layers 5-8, vacuum evaporation and sputtering can be used, for example.

[0011] Since the Motomitsu Mitsugi record medium as 1 operation gestalt of this invention is constituted as mentioned above, there is the following operation effectiveness at the time of record of a hologram. Hereafter, the operation effectiveness of this Motomitsu Mitsugi record medium (HOROGRAMUMORI) 1 is explained, referring to drawing 2 and drawing 3. As shown in drawing 2 and drawing 3, two or more coherent lights (the signal beam 10 and reference beam 11 which express information, such as the reflected light from a body and a signal, here) are irradiated in a recording layer 2 at the time of record of a hologram. And interference takes place at the crossing of the signal beam 10 and a reference beam 11, the amount of [ in a recording layer 2 ] non-hard spot hardens according to the optical intensity distribution by interference with this signal beam 10 and reference beam 11, and an interference fringe is recorded in the form of a refractive-index difference. Moreover, when a (include-angle multiplex recording method) and a reference beam 11 are spherical waves by changing whenever [ illuminating-angle ] little by little when a reference beam 11 is a plane wave, multiplex record of two or more holograms is carried out by shifting the recorded part little by little in a (shift multiplex recording method) and the same part.

[0012] First, as shown in drawing 2, when incidence of both the signal beam 10 and the reference beam 11 is carried out from the transparence substrate 3 which is one side, both the signal beam 10 and the reference beam 11 will collide with the front face (interface with air) of the transparence substrate 3, and will collide with the interface of the transparence substrate 3 and a recording layer 2 further. However, in this HOROGRAMUMORI 1, since the acid-resisting layers 7 and 5 are formed in the field side, the energy loss by reflection of the signal beam 10 and a reference beam 11 is prevented.

[0013] Furthermore, although both the signal beams 10 and reference beams 11 that carried out incidence into the recording layer 2 penetrate a recording layer 2 and it carries out outgoing radiation outside from the transparence substrate 4, at this time, they will collide with the interface of a recording layer 2 and the transparence substrate 4, and will collide with the front face (interface with air) of the transparence substrate 4 further. When the signal beam 10 and a reference beam 11 reflect in a field side at this time, since the signal beam 10 and the reference beam 11 have the width of face of a certain amount of light, they have a possibility that the reflected light may carry out re-incidence to a logged point (crossing of the signal beam 10 and a reference beam 11). However, in this hologram memory 1, since the acid-resisting layers 6 and 8 are formed in the field side, outgoing radiation is carried out from the transparence substrate 4, without reflecting the signal beam 10 and a reference beam 11 by the interface, and record of the incorrect information by the reflected light is prevented.

[0014] Moreover, as shown in drawing 3, also when incidence is carried out from the direction where the signal beam 10 differs from a reference beam 11, by forming the acid-resisting layers 5-8 in a field side, it interferes in each beams 10 and 11 within a recording layer 2, without being reflected by the interface, and outgoing radiation is carried out from the transparence substrates 3 and 4, respectively. Therefore, while the energy loss by reflection by the interface at the time of incidence is prevented, record of the incorrect information by reflection by the interface at the time of outgoing radiation is prevented.

[0015] Thus, since reflection of the light in a field side can be prevented by the acid-resisting layers 5-8, while being able to prevent the energy loss at the time of record according to this Motomitsu Mitsugi record medium (hologram memory) 1, record of the incorrect information by the re-incidence into the recording layer 2 of the reflected light can be prevented, and there is an advantage that record precision can be raised. Although it is suppliable by raising the luminous intensity to irradiate, especially since especially the energy loss by reflection by the interface can cope with it only by preventing the reflection in an interface itself, its record of the incorrect information by the re-incidence into the recording layer 2 of the reflected light is effective.

[0016] In addition, this invention is not limited to an above-mentioned operation gestalt, within limits which do not deviate from the meaning of this invention, can deform variously and can be carried out. For example, although the acid-resisting layers 5-8 are formed in the field side, you may make it prepare an acid-resisting layer only in the interface which becomes the outgoing radiation side of the coherent light to a recording layer 2 at least among field sides with an above-mentioned operation gestalt. For example, in the case of drawing 2, only the acid-resisting layers 6 and 8 are formed. The energy loss by reflection by the interface by the side of incidence Record of the incorrect information by the re-incidence into the recording layer 2 of the reflected light to being suppliable by raising luminous intensity Since it cannot prevent with other means, effectiveness also with remarkable in the interface which becomes the outgoing radiation side of the coherent light to a recording layer 2 at least in this way in respect of improvement in record precision also preparing an acid-resisting layer can be acquired.

[0017] Moreover, although the acid-resisting layers 5-8 in an above-mentioned operation gestalt are layers of a single refractive index, you may make it form an acid-resisting layer by carrying out the laminating of the layer of the refractive index from which plurality differs. In a single layer, when the quality of the material which has the optimal refractive index does not exist, there is an advantage that it can be made the refractive index optimal as a whole, by combining two or more layers from which a refractive index differs in this way.

[0018] Moreover, with an above-mentioned operation gestalt, although the recording layer 2 was directly pinched with the transparence substrates 3 and 4 of a pair, other layers, such as a moisture permeation prevention layer and a binder layer, may be prepared between a transparence substrate and a recording layer. In this case, an acid-resisting layer can be prepared in the interface of the arbitration which should prevent reflection. Furthermore, information record over the Motomitsu Mitsugi record medium of this invention may be performed not only using the interference light acquired from the signal beam and reference beam of a lot but using two or more coherent lights. Moreover, the information recorded may be sub information, such as disk management data, such as a class of not only the Maine information but medium, and record playback conditions, and tracking information, area information, synchronization information. Or only such sub information is recorded using an interference light, and you may make it record the Maine information by other methods.

[0019] Furthermore, the configuration of the Motomitsu Mitsugi record medium which can apply this invention is not limited to the disk form mentioned above, and can be applied to Motomitsu Mitsugi record media of various configurations, such as a Motomitsu Mitsugi record medium of a card type like a memory card.

[0020]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, according to the Motomitsu Mitsugi record medium (claims 1-6) of this invention, there is an advantage that reflection of the coherent light can be prevented by the acid-resisting layer prepared in the interface, and record precision can be raised. When an acid-resisting layer is prepared in the front face or interface which becomes the

outgoing radiation side of the coherent light to a recording layer especially, there is an advantage that record of the incorrect information by the re-incidence into the recording layer of the reflected light can be prevented (claim 2).

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the typical sectional view showing the configuration of the Motomitsu Mitsugi record medium as 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is a mimetic diagram for explaining the operation effectiveness of the Motomitsu Mitsugi record medium as 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is a mimetic diagram for explaining the operation effectiveness of the Motomitsu Mitsugi record medium as 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 4] It is the mimetic diagram showing the configuration of the hologram memory as a Motomitsu Mitsugi record medium.

[Drawing 5] It is a mimetic diagram for explaining the technical problem in the conventional Motomitsu Mitsugi record medium.

[Description of Notations]

1 Hologram Memory (Motomitsu Mitsugi Record Medium)

2 Recording Layer

3 Four Transparency substrate

5-8 Acid-resisting layer

10 Signal Beam

11 Reference Beam

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

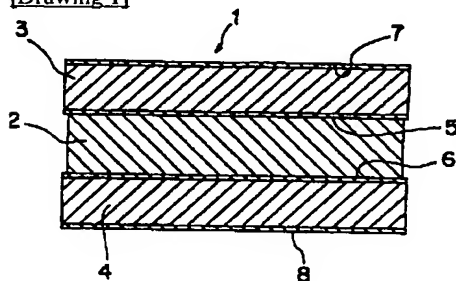
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

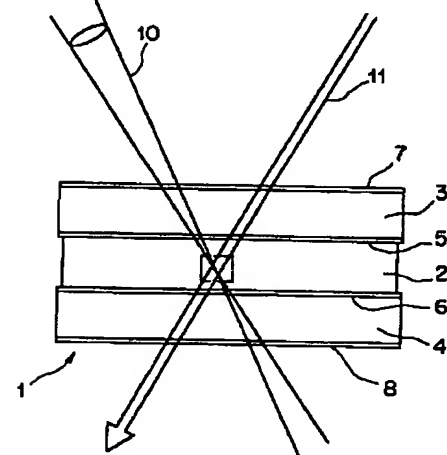
## DRAWINGS

[Drawing 1]



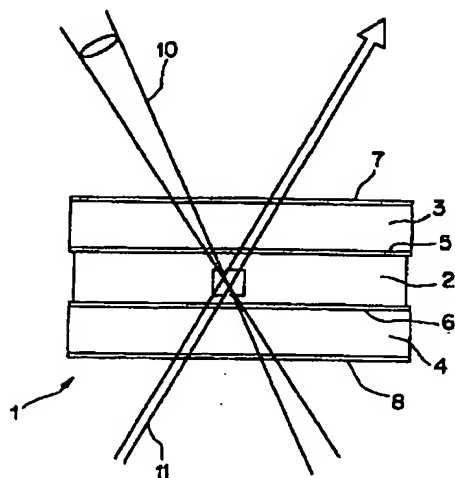
- 1: ホログラムメモリ  
2: 記録層  
3, 4: 透明基板  
5, 6, 7, 8: 反射防止層

[Drawing 2]



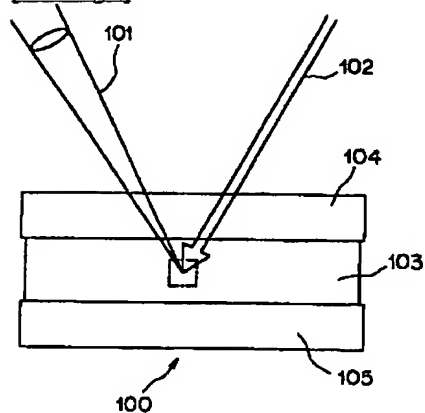
- 1: ホログラムメモリ  
2: 記録層  
3, 4: 透明基板  
5, 6, 7, 8: 反射防止層  
10: 信号ビーム  
11: 参照ビーム

[Drawing 3]



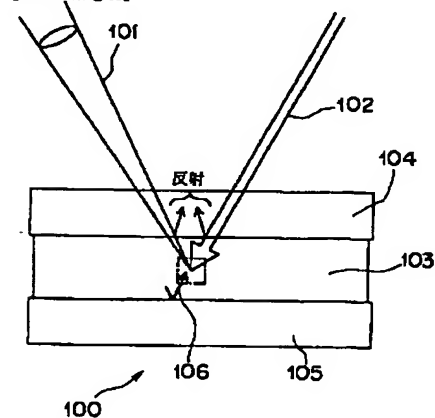
- 1: ホログラムメモリ      5, 6, 7, 8: 反射防止層  
 2: 記録層                      10: 信号ビーム  
 3, 4: 透明基板                11: 参照ビーム

[Drawing 4]



- 100: ホログラムメモリ  
 101: 信号ビーム  
 102: 参照ビーム  
 103: 記録層  
 104, 105: 透明基板

[Drawing 5]



- 100: ホログラムメモリ      103: 記録層  
 101: 信号ビーム              104, 105: 透明基板  
 102: 参照ビーム              106: 反射光



---

[Translation done.]

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-006215

(43)Date of publication of application : 12.01.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

G02B 1/11

G03H 1/28

(21)Application number : 11-175760

(71)Applicant : MITSUBISHI CHEMICALS CORP

(22)Date of filing : 22.06.1999

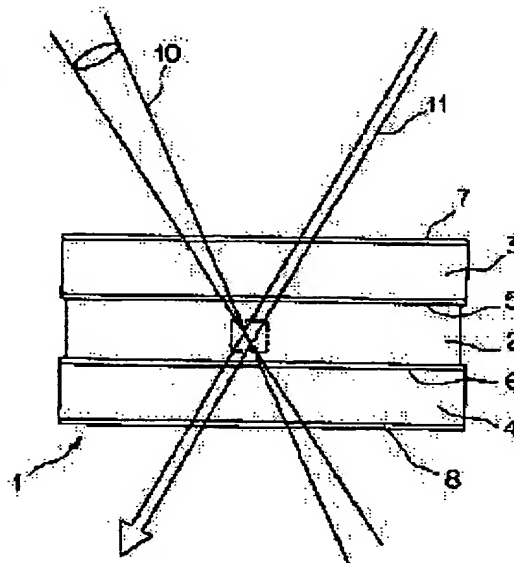
(72)Inventor : TAKIZAWA TOSHIBUMI  
KOJIMA TAKASHI

## (54) THREE-DIMENSIONAL OPTICAL RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent energy loss and recording of an erroneous information due to reflection of coherent light on an interface and to improve the recording accuracy by forming an antireflection layer on at least one of the surfaces of a transparent substrate and interfaces of layers.

**SOLUTION:** When a signal beam 10 and a referential beam 11 enter one transparent substrate 3, both of the signal beam 10 and the referential beam 11 reach the surface of the transparent substrate 3 (interface with air) and further reach the interface between the transparent substrate 3 and a recording layer 2. Since antireflection layers 7, 5 are formed on the interfaces in the hologram memory 1, an energy loss by reflection of the signal beam 10 and the referential beam 11 can be prevented. Further, when the signal beam 10 and the referential beam 11 entering the recording layer 2 transmit through the recording layer 2 to outgo from the transparent substrate 4 to the outside, both of the beams are not reflected by the interfaces owing to the antireflection layers 6, 8 on the respective interface, but outgo from the transparent substrate 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-6215

(P2001-6215A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
G 1 1 B 7/24	5 3 8 5 2 2	G 1 1 B 7/24	5 3 8 J 2 K 0 0 8 5 2 2 Z 2 K 0 0 9 5 2 2 L 5 D 0 2 9
G 0 2 B 1/11		G 0 3 H 1/28	
G 0 3 H 1/28		G 0 2 B 1/10	A
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-175760

(22) 出願日 平成11年6月22日 (1999. 6. 22)

(71) 出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 滝澤 俊文

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地

三菱化学株式会社横浜総合研究所内

(72) 発明者 小嶋 隆

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地

三菱化学株式会社横浜総合研究所内

(74) 代理人 100092978

弁理士 真田 有

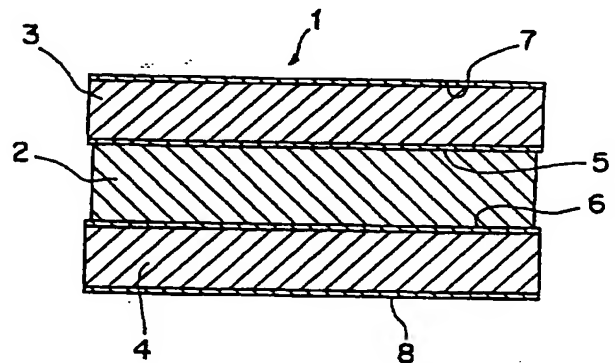
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 三次元光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 複数の可干渉光の照射により該記録層内に形成される干渉縞により三次元的な情報記録が可能な三次元光記録媒体に関し、界面での可干渉光の反射によるエネルギーロスや誤情報の記録を防止して記録精度を向上できるようにする。

【解決手段】 透明基板 3、4 の表面又は各層の界面のうちの少なくとも一つに反射防止層 5、6、7、8 を設けることにより、界面における干渉光の反射を防止する。



1: ホログラムメモリ

2: 記録層

3、4: 透明基板

5、6、7、8: 反射防止層

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも透明基板と 90 重量%以上の合成樹脂を含有して構成される記録層とをそなえた多層構造からなり、複数の可干渉光の照射により該記録層内に形成される干渉縞により三次元的な情報記録が可能な三次元光記録媒体において、  
該透明基板の表面又は各層の界面のうちの少なくとも一つに反射防止層が設けられていることを特徴とする、三次元光記録媒体。

【請求項 2】 該透明基板の表面又は各層の界面のうちの少なくとも該記録層に対して該可干渉光の出射側となる表面又は界面の一つに反射防止層が設けられていることを特徴とする、請求項 1 記載の三次元光記録媒体。

【請求項 3】 該記録層が一对の透明基板間に直接又は他の層を介して挟持されていることを特徴とする、請求項 2 記載の三次元光記録媒体。

【請求項 4】 該透明基板が対をなしてそなえられるとともに、該記録層が該一对の透明基板間で挟持されてそなえられ、  
該記録層の該一对の透明基板と対向する両界面に該反射防止層が設けられていることを特徴とする、請求項 3 記載の三次元光記録媒体。

【請求項 5】 該一对の透明基板の各表面に該反射防止層が設けられていることを特徴とする、請求項 3 又は 4 記載の三次元光記録媒体。

【請求項 6】 該反射防止層が屈折率の異なる複数層から形成されていることを特徴とする、請求項 1～5 の何れかの項に記載の三次元光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、多層構造からなる三次元光記録媒体に関し、特に、界面等における光の反射を防止する反射防止処理が施された三次元光記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、光記録媒体のさらなる大容量化、高密度化に向けた研究開発が行なわれており、三次元光記録媒体、例えば図 4 に示すホログラムメモリのような新しいタイプの光記録媒体に関する研究が進められている。このホログラムメモリは、完全には硬化していないポリマーを主成分とする記録層 103 の内部に、2 以上の可干渉光、例えば物体からの反射光や信号等の情報を表す信号ビーム 101 と記録層 103 中で信号ビーム 101 と干渉を起こすための参照ビーム 102 とを照射することにより、干渉による光強度分布に応じて記録層 103 の未硬化部分を硬化させ、屈折率差という形で干渉縞を記録するようになっている。ホログラムメモリ 100 では、例えば、参照ビーム 102 の入射角を少しずつ変えていくことにより、記録層 103 内の同一箇所に複数個のホログラムを多重記録することができ、従来の光

2

記録媒体に比較して高密度な記録が可能になっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述のホログラムメモリのような多層構造の場合、各層の屈折率に相違があるとその界面において光の反射が生じることになる。例えば、図 4 に示す場合では、透明基板 104 の屈折率と記録層 103 の屈折率が異なれば、信号ビーム 101、参照ビーム 102 は透明基板 104 と記録層 103 との界面において反射することになる。このような界面における可干渉光の反射はエネルギーを招き記録精度を低下させてしまう。

【0004】 さらに、ホログラムメモリの場合、記録層は数十～数百  $\mu\text{m}$  と非常に厚く、また、照射された可干渉光は記録層内を透過していくため、図 5 に示すように、可干渉光（信号ビーム 101、参照ビーム 102）の反射は入射側の透明基板 104 と記録層 103 との界面のみならず、記録層 103 と出射側の透明基板 105 との界面においても生じることになる。

【0005】 記録層 103 と出射側の透明基板 105 との界面での反射による反射光 106 は、再び記録層 103 内を透過していくが、この反射光 106 が記録箇所に入再入射すると、正規の信号ビーム 101、参照ビーム 102 との間で意図しない干渉縞が作りだされて誤情報が記録されてしまい、記録精度が大幅に低下してしまう虞がある。

【0006】 本発明は上述の課題に鑑み創案されたもので、界面での可干渉光の反射によるエネルギーロスや誤情報の記録を防止して記録精度を向上できるようにした、三次元光記録媒体を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の三次元光記録媒体は、少なくとも透明基板と 90 重量%以上の合成樹脂を含有して構成される記録層とをそなえた多層構造からなり、複数の可干渉光の照射により該記録層内に形成される干渉縞により三次元的な情報記録が可能な三次元光記録媒体において、該透明基板の表面又は各層の界面のうちの少なくとも一つに反射防止層が設けられていることを特徴としている（請求項 1）。

【0008】 ここで、該透明基板の表面又は各層の界面のうちの少なくとも該記録層に対して該可干渉光の出射側となる表面又は界面の一つに反射防止層が設けられていることが好ましい（請求項 2）。なお、ここで、「記録層に対して出射側」とは、記録層から見て入射光の入ってくる側とは逆側を意味する。また、該記録層が、一对の透明基板間に直接又は他の層を介して挟持されていてもよい（請求項 3）。また、該透明基板が対をなしてそなえられるとともに、該記録層が該一对の透明基板間で挟持されてそなえられる場合、該記録層の該一对の透明基板と対向する両界面に該反射防止層が設けられている

3

ことが好ましく（請求項4）、さらに、該一対の透明基板の各表面に該反射防止層が設けられていることがより好ましい（請求項5）。また、該反射防止層は屈折率の異なる複数層から形成されていてもよい（請求項6）。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1～図3は本発明の一実施形態としての三次元光記録媒体について示すものである。図1に示すように、本三次元光記録媒体（ホログラムメモリ）1は、記録層2を2枚の透明基板3、4で挟持することにより構成されている。記録層2は数十～数百 $\mu\text{m}$ の厚さを有しており、完全には硬化していないポリマー、例えば光硬化性のモノマーやオリゴマーを含む組成物や側鎖に光重合可能な基を有するポリマー等を主な材質（90重量%以上）として形成されている。透明基板3、4は透明樹脂、例えばポリカーボネイト樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、塩化ビニル樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、アモルファスポリオレフィン等の射出成型によりディスク状に形成されている。なお、ここで言う透明とは、少なくとも照射される光線に対して透明であることを意味している。

【0010】そして、記録層2と透明基板3、4との各界面及び透明基板3、4の各表面（空気との界面）には、反射防止処理として、それぞれ反射防止層5、6、7、8が設けられている。透明基板3、4の表面に設けられる反射防止層7、8は、例えば $\text{SiO}_x$ や $\text{MgF}$ 等で形成されており、記録層2と透明基板3、4との界面に設けられる反射防止層5、6は、例えば樹脂により形成されている。なお、反射防止層5～8の形成方法としては、例えば蒸着やスパッタリングを用いることができる。

【0011】本発明の一実施形態としての三次元光記録媒体は上述のように構成されているので、ホログラムの記録時において、次のような作用効果がある。以下、図2、図3を参照しながら、本三次元光記録媒体（ホログラムメモリ）1の作用効果について説明する。図2、図3に示すように、ホログラムの記録時においては、記録層2内に複数の可干渉光（ここでは、物体からの反射光や信号等の情報を表す信号ビーム10と参照ビーム11と）が照射される。そして、信号ビーム10と参照ビーム11との交差点において干渉が起こり、この信号ビーム10と参照ビーム11との干渉による光強度分布に応じて記録層2内の未硬化部分が硬化し、屈折率差という形で干渉縞が記録される。また、参照ビーム11が平面波の場合には、照射角度を少しずつ換えていくことにより（角度多重記録方式）、また、参照ビーム11が球面波の場合には、被記録部分を少しずつずらしていくことにより（シフト多重記録方式）、同一箇所に複数のホログラムが多重記録される。

4

【0012】まず、図2に示すように信号ビーム10と参照ビーム11とが共に一方の透明基板3から入射された場合、信号ビーム10、参照ビーム11は、共に透明基板3の表面（空気との界面）にぶつかり、さらに、透明基板3と記録層2との界面にぶつかることになる。しかしながら、本ホログラムメモリ1では、各界面に反射防止層7、8が形成されているので、信号ビーム10、参照ビーム11の反射によるエネルギーロスが防止される。

【0013】さらに、記録層2内に入射した信号ビーム10、参照ビーム11は、共に記録層2を透過して透明基板4から外部に射出するが、このとき、記録層2と透明基板4との界面にぶつかり、さらに、透明基板4の表面（空気との界面）にぶつかることになる。このとき、各界面において信号ビーム10、参照ビーム11が反射すると、信号ビーム10、参照ビーム11はある程度の光の幅を有しているため反射光が記録箇所（信号ビーム10と参照ビーム11との交差点）に再入射してしまう虞がある。しかしながら、本ホログラムメモリ1では、各界面に反射防止層6、8が設けられているので、信号ビーム10、参照ビーム11が界面で反射されることなく透明基板4から射出され、反射光による誤情報の記録が防止される。

【0014】また、図3に示すように信号ビーム10と参照ビーム11とが異なる方向から入射された場合にも、各界面に反射防止層5～8が形成されることにより、各ビーム10、11は界面で反射されることなく記録層2内で干渉し、それぞれ透明基板3、4から射出される。したがって、入射時の界面での反射によるエネルギーロスが防止されるとともに、射出時の界面での反射による誤情報の記録が防止される。

【0015】このように、本三次元光記録媒体（ホログラムメモリ）1によれば、反射防止層5～8により各界面における光の反射を防止することができるので、記録時のエネルギーロスを防止することができるとともに、反射光の記録層2内への再入射による誤情報の記録を防止することができ、記録精度を向上させることができるという利点がある。特に、界面での反射によるエネルギーロスは照射する光の強度を上げることによって補うことができるものであるが、反射光の記録層2内への再入射による誤情報の記録は、界面における反射そのものを防止することでしか対処することはできないので特に有効である。

【0016】なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々変形して実施することができる。例えば、上述の実施形態では、各界面に反射防止層5～8を設けているが、各界面のうち少なくとも記録層2に対して可干渉光の射出側となる界面にのみ反射防止層を設けるようにしてもよい。例えば、図2の場合では反射防止層6、8のみを設けるようにするのである。入射側の界面での反射によ

5

るエネルギーは、光の強度を上げることによって補うことができるのに対し、反射光の記録層 2 内への再入射による誤情報の記録は、他の手段では防止することができないので、このように少なくとも記録層 2 に対して可干渉光の出射側となる界面に反射防止層を設けるだけでも、記録精度の向上の点では顕著な効果を得ることができる。

【0017】また、上述の実施形態における反射防止層 5～8 は単一の屈折率の層であるが、複数の異なる屈折率の層を積層することにより反射防止層を形成するようにしてもよい。単一の層では最適な屈折率を有する材質が存在しないような場合には、このように屈折率の異なる複数の層を組み合わせることによって全体として最適な屈折率にすることができるという利点がある。

【0018】また、上述の実施形態では、記録層 2 を一対の透明基板 3、4 により直接挟持していたが、透明基板と記録層との間に透湿防止層や接着材層等の他の層を設けてもよい。この場合、反射防止層は反射を防止すべき任意の界面に設けることができる。さらに、本発明の三次元光記録媒体に対する情報記録は、一組の信号ビームと参照ビームとから得られる干渉光だけでなく、複数の可干渉光を用いて行なってもよい。また記録される情報は、メイン情報に限らず、媒体の種類、記録再生条件等のディスク管理情報や、トラッキング情報、エリア情報、同期情報等のサブ情報であってもよい。あるいは、このようなサブ情報のみを干渉光を用いて記録し、メイン情報は他の方式で記録するようにしてもよい。

【0019】さらに、本発明を適用できる三次元光記録媒体の形状は上述したディスク形に限定されるものではなく、例えばメモ리카ードのようなカード形の三次元光

6

記録媒体等、種々の形状の三次元光記録媒体に適用することができる。

【0020】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の三次元光記録媒体（請求項 1～6）によれば、界面に設けられた反射防止層により可干渉光の反射を防止して記録精度を向上させることができるという利点がある。特に、記録層に対して可干渉光の出射側となる表面又は界面に反射防止層を設けた場合には、反射光の記録層内への再入射による誤情報の記録を防止することができるという利点がある（請求項 2）。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態としての三次元光記録媒体の構成を示す模式的な断面図である。

【図 2】本発明の一実施形態としての三次元光記録媒体の作用効果を説明するための模式図である。

【図 3】本発明の一実施形態としての三次元光記録媒体の作用効果を説明するための模式図である。

【図 4】三次元光記録媒体としてのホログラムメモリの構成を示す模式図である。

【図 5】従来の三次元光記録媒体における課題を説明するための模式図である。

【符号の説明】

1 ホログラムメモリ（三次元光記録媒体）

2 記録層

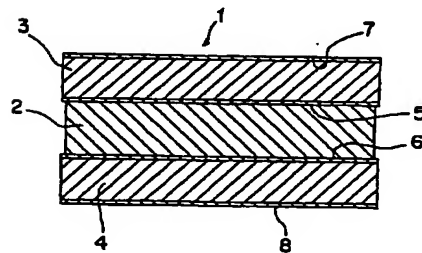
3, 4 透明基板

5～8 反射防止層

10 信号ビーム

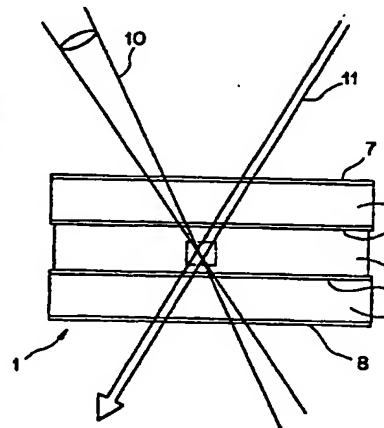
11 参照ビーム

【図 1】



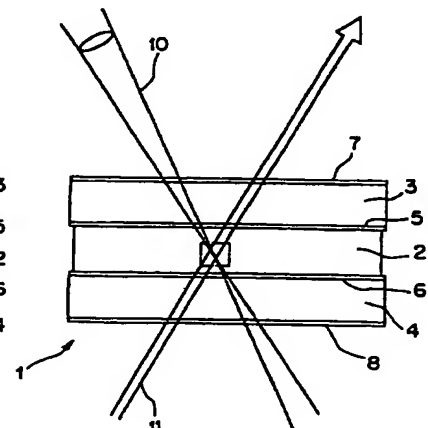
1: ホログラムメモリ  
2: 記録層  
3, 4: 透明基板  
5, 6, 7, 8: 反射防止層

【図 2】



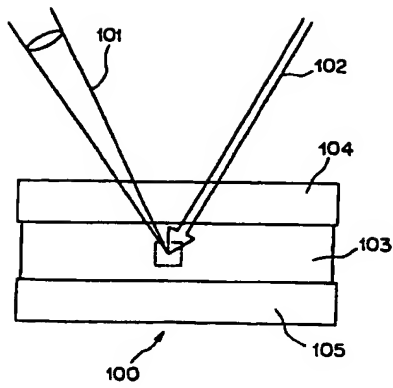
1: ホログラムメモリ  
2: 記録層  
3, 4: 透明基板  
5, 6, 7, 8: 反射防止層  
10: 信号ビーム  
11: 参照ビーム

【図 3】



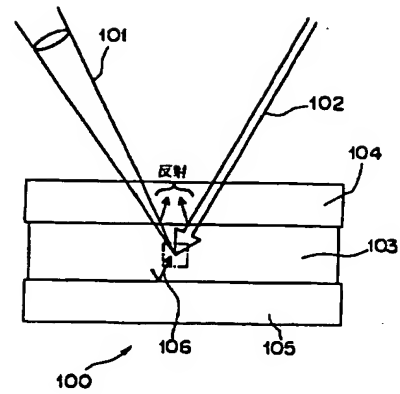
1: ホログラムメモリ  
2: 記録層  
3, 4: 透明基板  
5, 6, 7, 8: 反射防止層  
10: 信号ビーム  
11: 参照ビーム

【図4】



100: ホログラムメモリ  
 101: 信号ビーム  
 102: 参照ビーム  
 103: 記録層  
 104, 105: 透明基板

【図5】



100: ホログラムメモリ  
 101: 信号ビーム  
 102: 参照ビーム  
 103: 記録層  
 104, 105: 透明基板  
 106: 反射光

フロントページの続き

F ターム(参考) 2K008 AA04 AA08 BB06 DD02 DD13  
 EE01 EE04 FF07 FF17  
 2K009 AA02 BB11 CC03 CC06 DD03  
 DD04  
 5D029 JA04 MA21 MA23